



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 53 961 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 T 13/74
B 60 T 7/08

②① Aktenzeichen: 196 53 961.7
②② Anmeldetag: 21. 12. 96
④③ Offenlegungstag: 25. 6. 98

DE 196 53 961 A 1

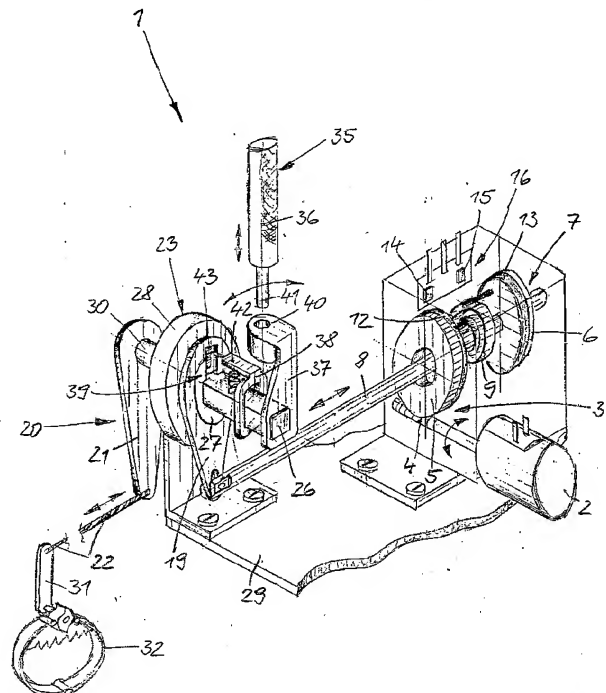
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Genter, Gerhard, 77855 Achern, DE; Winter,
Manfred, 77839 Lichtenau, DE; Schmidt, Willi,
76297 Stutensee, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Fremdkraftbetätigte Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen

⑤⑦ Die Feststellbremsanlage (1) hat einen in seiner Lauf-
richtung umschaltbaren Elektromotor (2), dessen Rotati-
onsbewegung unter Zwischenschaltung eines Getriebes
(3, 7, 20) in eine Translationsbewegung eines die Spann-
organe (31) der Feststellbremse (32) betätigenden Kraft-
übertragungsgliedes (22) umgeformt wird. Um bei stati-
sch beanspruchter Feststellbremse (32) die Wirkung von
Rückdrehmomenten auf den Elektromotor (2) und das Ge-
triebe (3, 7, 20) zu vermeiden, ist zwischen dem Elektro-
motor (2) und dem Kraftübertragungsglied (22) eine Last-
momentsperre (23) angeordnet.



DE 196 53 961 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer fremdkraftbetätigten Feststellbremsanlage nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

Es ist schon eine solche Feststellbremsanlage bekannt (DE 42 05 588 C2), bei der das vom abtriebsseitigen Kraftübertragungsglied bei betätigter Feststellbremse ausgeübte Lastmoment von der Schaltkupplung auf das antriebsseitige, selbsthemmend ausgebildete Getriebe übertragen wird, und zwar auch bei statisch beanspruchter Feststellbremsanlage. Ist bei einem Ausfall der Fremdkraftquelle die Feststellbremse mittels der manuellen Notbetätigungseinrichtung wirksam gemacht, so wird das abtriebsseitige Lastmoment von deren Arretierungseinrichtung aufgenommen. Das bei betätigter Feststellbremsanlage auch über einen längeren Zeitraum wirkende Lastmoment muß daher bei der Auslegung des Elektromotors, des Getriebes, der Schaltkupplung und der Notbetätigungseinrichtung Berücksichtigung finden. Darüberhinaus erschwert es das Lösen der Arretierungseinrichtung, wenn die Wirkung der Feststellbremse mittels der manuellen Notbetätigungseinrichtung verändert oder aufgehoben werden soll.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße fremdkraftbetätigte Feststellbremsanlage mit dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß bei statisch betätigter Feststellbremse keine Drehmomente vom Kraftübertragungsglied auf den Elektromotor übertragen werden. Demzufolge braucht ein Getriebe zwischen dem Elektromotor und der Lastmomentsperre nicht selbsthemmend ausgebildet zu sein, was den Wirkungsgrad des Antriebs verbessert und die Verwendung eines kleinbauenden Elektromotors ermöglicht. Außerdem vermindert die Lastmomentsperre das Losbrechmoment des Antriebs.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen fremdkraftbetätigten Feststellbremsanlage möglich.

Die Verbesserung nach Anspruch 2 hat den Vorteil, daß bei statisch betätigter Feststellbremse auch keine Drehmomente vom Kraftübertragungsglied auf die Notbetätigungseinrichtung übertragen werden, was deren Handhabung erleichtert.

Die im Anspruch 3 angegebene Weiterbildung ist insofern vorteilhaft, als die Lastmomentsperre sowohl bei elektromotorischer als auch bei manueller Betätigung der Feststellbremse wirksam wird.

Mit der im Anspruch 4 gekennzeichneten Ausgestaltung der Feststellbremsanlage wird bei Ausfall der elektromotorischen Fremdkraftquelle durch Wirksamwerden der Notbetätigung selbsttätig der funktionslose Antriebsteil abgetrennt. Hierdurch wird die Bedienung der Feststellbremsanlage im Störfall vereinfacht.

Die Feststellbremsanlage zeichnet sich gemäß der Weiterbildung nach Anspruch 5 sowie vorangegangener Ansprüche durch die Verwendung einfacher, kostengünstig herstellbarer Getriebeteile aus.

Mit der im Anspruch 6 angegebenen Maßnahme wird auf einfache Weise die Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Translationsbewegung der Spindel gewandelt und mit wenigen Getriebeteilen eine hohe Getriebeübersetzung ins Langsame erzeugt, so daß mit einem kleinbauenden, schnelllaufenden Elektromotor ausreichend hohe Spann-

kräfte an der Bremse erzeugt werden können.

Die im Anspruch 7 offenbarte Weiterbildung der Feststellbremsanlage ermöglicht die Steuerung des Elektromotors in Kenntnis des im Getriebe wirkenden Drehmoments.

Mit der im Anspruch 8 gekennzeichneten Ausgestaltung der Feststellbremse wird die durch die Wahl eines entsprechend bemessenen Federelements einstellbare, dem Drehmoment proportionale Relativverdrehung der genannten Getriebeteile auf einfache Weise zur Messung des Drehmoments genutzt.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung anhand einer raumbildlichen Darstellung einer Feststellbremsanlage vereinfacht wiedergegeben und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung

Die in der Zeichnung dargestellte Feststellbremsanlage 1 weist einen in seiner Laufrichtung umschaltbaren Elektromotor 2 als Fremdkraftquelle auf. Der Elektromotor 2 treibt ein nicht selbsthemmendes Schneckengetriebe 3 an, d. h. eine mit dem Elektromotor verbundene Schnecke 4 kämmt mit einem Schneckenrad 5. Achsgleich zu diesem ist eine Spindelmutter 6 eines Spindeltriebs 7 vorgesehen, dessen Spindel 8 das Schneckenrad 5 durchgreift. Das Schneckenrad 5 und die Spindelmutter 6 sind durch ein Federelement in Form einer Spiralfeder 9 miteinander verbunden. Die Spiralfeder 9 befindet sich zwischen dem Schneckenrad 5 und der Spindelmutter 6 und ist von der Spindel 8 durchgriffen. Die Spiralfeder 9 greift mit ihrem einen Ende am Schneckenrad 5 und mit ihrem anderen Ende an der Spindelmutter 6 an. Zum besseren Verständnis der Anordnung von Schneckengetriebe 3, Spindeltrieb 7 und Spiralfeder 9 sind die erwähnten Elemente in der Zeichnung mit größerem axialem Abstand gezeichnet als erforderlich.

Das Schneckenrad 5 und die Spindelmutter 6 tragen jeweils einen Multipolring 12, 13, d. h. einen Ring aus Magnetwerkstoff mit in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend wechselnden Magnetpolen. Den Multipolringen 12 und 13 ist jeweils ein Hallsensor 14 bzw. 15 zugeordnet. Die Multipolringe 12, 13 und die Hallsensoren 14, 15 bilden einen Drehmomentsensor 16, dessen Funktion bei der später folgenden Beschreibung der Betriebsweise der Feststellbremsanlage 1 angegeben ist. Die Spindel 8 des Spindeltriebs 7 greift mit ihrem von der Spindelmutter 6 abgewandten Ende an einem einarmigen Hebel 19 eines Hebelgetriebes 20 an. Zu dem Hebelgetriebe 20 gehört ein zweiter einarmiger Hebel 21, welcher mit einem Kraftübertragungsglied 22 verbunden ist. Zwischen den beiden Hebeln 19 und 21 des Hebelgetriebes 20 ist eine Lastmomentsperre 23 angeordnet. Diese vermag antriebsseitige Drehmomente in beiden Drehrichtungen vom Antrieb zum Abtrieb zu übertragen, während abtriebsseitige Rückdrehmomente in beiden Drehrichtungen bei Stillstand des Antriebs gesperrt werden. Eine solche Lastmomentsperre ist aus der Veröffentlichung WO 96/20352 unter der Bezeichnung Klemmgesperre bekannt.

Die Lastmomentsperre 23 hat eine Antriebswelle 26, mit der ein zylindrischer Bund 27 drehfest verbunden ist. Auf dem Bund 27 ist der antriebsseitige Hebel 19 des Hebelgetriebes 20 verdrehbar gelagert. Ein Gehäuse 28 der Lastmomentsperre 23 ist feststehend mit der Karosserie 29 eines im übrigen nicht dargestellten Fahrzeugs verbunden. Die Lastmomentsperre 23 weist ferner eine Abtriebswelle 30, auf welcher der Hebel 21 des Hebelgetriebes 20 drehfest angeordnet ist. Das mit dem Hebel 21 verbundene Kraftübertra-

gungsglied **22** greift an einem Spannorgan **31** einer Feststellbremse **32** des Fahrzeugs an. Der Einfachheit halber ist lediglich eine Feststellbremse **32** dargestellt, jedoch ist die Feststellbremsanlage **1** zum Betätigen der üblicherweise zwei Feststellbremsen eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Personenkraftwagens, bestimmt.

Zu der Feststellbremsanlage **1** gehört ferner eine manuelle Notbetätigungseinrichtung **35** zum Einleiten einer Hilfskraft bei Ausfall der Fremdkraftquelle. Die Einrichtung **35** hat einen Handhebel **36**, der mit einem drehfest auf der Antriebswelle **26** der Lastmomentsperre **23** befestigten Notbetätigungshebel **37** in Eingriff bringbar ist. Auf dieser Antriebswelle **26** ist außerdem eine Klinke **38** einer Schaltkupplung **39** angeordnet. (Auch hier sind in der Zeichnung die Elemente des Hebelgetriebes **20**, der Lastmomentsperre **23**, der Notbetätigungseinrichtung **35** und der Schaltkupplung **39** mit größerem axialen Abstand dargestellt als dies bei der konkreten Ausgestaltung der Feststellbremsanlage **1** erforderlich ist.)

Die Klinke **38** der Schaltkupplung **39** ist drehfest mit der Antriebswelle **26** verbunden; die Klinke ist jedoch quer zur Antriebswelle **26** gegen Federkraft verschiebbar, und zwar mittels eines durch ein Auge **40** des Notbetätigungshebels **37** hindurchführbaren Zapfens **41** am Handhebel **36**. Beim Niederdrücken des Handhebels **36** trifft der Zapfen **41** auf eine parallel zur Antriebswelle **26** verlaufende Zunge **42** der Klinke **38**. Diese Zunge **42** greift, abweichend von der in der Zeichnung gedehnten Darstellung, in einen radial verlaufenden Schlitz **43** ein, der am Hebel **19** des Hebelgetriebes **20** sowie am Bund **27** der Antriebswelle **26** der Lastmomentsperre **23** ausgebildet ist. Greift also die Zunge **42** der Klinke **38** in den am Hebel **19** befindlichen Teil des Schlitzes **43** ein, so ist der Hebel **19** drehfest mit der Antriebswelle **26** der Lastmomentsperre **23** verbunden, befindet sich die Zunge **42** jedoch im Schlitz **43** am Bund **27**, so ist die Verbindung zwischen dem Hebel **19** und der Antriebswelle **26** getrennt.

Die Feststellbremsanlage **1** hat folgende Wirkungsweise: Bei ordnungsgemäßer Funktion ist die Getriebekette vom Elektromotor **2** über das Schneckengetriebe **3**, die Spiralfeder **9**, den Spindeltrieb **7**, das Hebelgetriebe **20**, die Lastmomentsperre **23**, das Kraftübertragungsglied **22** und das Spannorgan **31** zur Feststellbremse **32** geschlossen, d. h. die Zunge **42** der Klinke **38** greift in den Schlitz **43** des Hebels **19** ein und kuppelt diesen mit der Antriebswelle **26** der Lastmomentsperre **23**.

Der Fahrzeugführer kann zum Wirksammachen der Feststellbremsanlage **1** den Elektromotor **2** mittels eines Schalters einschalten, oder es kann ein nicht dargestelltes Steuergerät des Fahrzeugs z. B. aus den Signalen Fahrpedalstellung, Fahrgeschwindigkeit und -richtung, Getriebebestellung, Fahrzeugneigung u. a. die Feststellbremsanlage **1** selbsttätig in Betrieb setzen. Der Elektromotor **2** treibt dann das Schneckenrad **5** an, welches über die Spiralfeder **9** die Spindelmutter **6** in Drehung versetzt. Die Rotationsbewegung des Elektromotors **2** wird von der Spindelmutter **6** in eine Translationsbewegung der Spindel **8** gewandelt. Diese bewirkt eine Schwenkbewegung des Hebels **19**, der über die Antriebswelle **26** der Lastmomentsperre **23** deren Abtriebswelle **30** synchron dreht. Die Drehung der Abtriebswelle **30** wird vom Hebel **21** überwiegend in eine Translationsbewegung des Kraftübertragungsgliedes **22** gewandelt und von diesem durch Angriff am Spannorgan **31** die Feststellbremse **32** gespannt. Das Spannen der Feststellbremse **32** hat ein ansteigendes Antriebsmoment des Elektromotors **2** zur Folge, welches unter Spannen der Spiralfeder **9** eine zunehmende Relativverdrehung zwischen dem Schneckenrad **5** und der Spindelmutter **6** bewirkt. Die dem Antriebsmoment propor-

tionale Relativverdrehung wird von den Hallsensoren **14**, **15** des Drehmomentsensors **16** erfaßt und im Steuergerät ausgewertet. Das Steuergerät schaltet den Elektromotor **2** entsprechend der Vorgabe des Fahrzeugführers oder der Fahrzeugsteuerung ab, wenn sichergestellt ist, daß die Feststellbremsanlage **1** das Fahrzeug im Stillstand hält. Gegebenenfalls kann das Steuergerät auch das Signal des Drehmomentsensors **13** zum Schutz des Elektromotors **2** vor Überlastung auswerten.

Die gespannte Feststellbremse **32** bewirkt rückwirkend über das Kraftübertragungsglied **22** und den Hebel **21** des Hebelgetriebes **20** ein Rückdrehmoment auf die Abtriebswelle **30** der Lastmomentsperre **23**. Im statischen Zustand der betätigten Feststellbremsanlage **1** wird das Rückdrehmoment auf das Gehäuse **28** der Lastmomentsperre **23** abgeleitet. Die Antriebswelle **26** bleibt dagegen frei von Rückdrehmomenten. Während der Hebel **19** des Hebelgetriebes **20** und der Spindeltrieb **7** im Stillstand verharren, entspannt sich die Spiralfeder **9** aufgrund des nicht selbsthemmend ausgebildeten Schneckengetriebes **3** durch Zurückdrehen des abgeschalteten Elektromotors **2**. Die dabei auftretende Änderung dem Drehmomentsignals wird dabei von der Steuerung der Feststellbremsanlage **1** nicht erfaßt.

Soll die Feststellbremse **32** entspannt werden, so wird der Elektromotor **2** in umgekehrter Drehrichtung wie beim Spannen der Bremse angetrieben. Das vom Elektromotor **2** erzeugte, am Hebel **19** des Hebelgetriebes **20** wirksame Drehmoment wird auf die Lastmomentsperre **23** übertragen und die Feststellbremse **32** über das Kraftübertragungsglied **22** entspannt.

Fällt die Fremdkraftquelle aus, so ist die Feststellbremsanlage **1** in folgender Weise betätigbar:

Durch Niederdrücken des Handhebels **36** wird sein Zapfen **41** durch das Auge **40** des Notbetätigungshebels **37** gestossen und an der Klinke **38** der Schaltkupplung **39** zum Angriff gebracht. Die Zunge **42** der Klinke **38** wird aus dem Schlitz **43** des Hebels **19** in den Teil des Schlitzes im Bund **27** der Antriebswelle **26** gegen Federkraft verschoben. Die Schaltkupplung **39** kuppelt somit den Elektromotor **2**, das Schneckengetriebe **3**, den Spindeltrieb **7** und den Hebel **19** des Hebelgetriebes **20** von der Lastmomentsperre **23** ab. Durch Schwenken des Handhebels **36** der Notbetätigungseinrichtung **35** kann nun ein Drehmoment über die Lastmomentsperre **23** und den Hebel **21** des Hebelgetriebes **20** auf das Kraftübertragungsglied **22** und weiter auf das Spannorgan **31** der Feststellbremse **32** übertragen und diese gespannt werden. Bei statisch gespannter Feststellbremse **32** ist wie bei Fremdkraftbetrieb aufgrund der Wirkung der Lastmomentsperre **23** der Handhebel **36** frei von Rückdrehmomenten. Das Schwenken des Handhebels **36** der Notbetätigungseinrichtung **35** in der entgegengesetzten Richtung bewirkt ein Lösen der Feststellbremse **32**.

Bei wieder funktionsfähiger Fremdkraftquelle kann diese durch Herausziehen des Handhebels **36** aus dem Notbetätigungshebel **37** mittels der Schaltkupplung **39** mit der Lastmomentsperre **23** gekuppelt und die Notbetätigungseinrichtung **35** wirkungslos gemacht werden.

Der Drehmomentsensor **16** erlaubt die stufenlose Steuerung des Elektromotors **2** bis zu einem durch die Auslegung der Feststellbremsanlage **1** vorgegebenen maximalen Drehmoment. Die auf das Spannorgan **31** der Feststellbremse **32** übertragbare Spannkraft ist somit hinreichend fein steuerbar oder reduzierbar. Mit der Feststellbremsanlage **1** sind daher abstufbare Bremsungen möglich. Aufgrund dieser Wirkungsweise ist es möglich, bei einer Störung in der nicht dargestellten Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs die Feststellbremsanlage **1** als Hilfsbremse zu benutzen, um die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu verrin-

gern oder das Fahrzeug zum Stillstand zu bringen.

Patentansprüche

1. Fremdkraftbetätigte Feststellbremsanlage (1) für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, mit einem in seiner Laufrichtung umschaltbaren Elektromotor (2), dessen Rotationsbewegung unter Zwischenschaltung eines Getriebes (3, 7, 20) in eine Translationsbewegung eines die Spannorgane (31) der Feststellbremse (32) betätigenden Kraftübertragungsgliedes (22) umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Elektromotor (2) und dem Kraftübertragungsglied (22) eine Lastmomentsperre (23) angeordnet ist.
2. Feststellbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine manuelle Notbetätigungseinrichtung (35) der Feststellbremse (32) und eine Schaltkupplung (39) vorgesehen sind, mit welcher die Kraftübertragung zwischen dem Elektromotor (2) und dem Kraftübertragungsglied (22) bei Notbetätigung trennbar ist, und daß die Lastmomentsperre (23) zwischen dem Elektromotor (2) und der Notbetätigungseinrichtung (35) einerseits und dem Kraftübertragungsglied (22) andererseits angeordnet ist.
3. Feststellbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastmomentsperre (23) eine Antriebswelle (26) aufweist, auf welcher ein Glied (19) des motorseitigen Teils des Getriebes (3, 7, 20) lösbar gelagert und ein Notbetätigungshebel (37) drehfest angeordnet ist.
4. Feststellbremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Antriebswelle (26) der Lastmomentsperre (23) die von dem Notbetätigungshebel (37) steuerbare Schaltkupplung (39) zum Schalten der Verbindung zwischen dem als einarmigen Hebel (19) ausgebildeten Glied des Getriebes (3, 7, 20) und der Antriebswelle (26) angeordnet ist.
5. Feststellbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastmomentsperre (23) eine Abtriebswelle (30) hat, an welcher das Kraftübertragungsglied (22) mit einem einarmigen Hebel (21) angreift.
6. Feststellbremsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (2) ein Schneckengetriebe (3) antreibt, dessen Schneckenrad (5) wenigstens mittelbar mit einer Spindelmutter (6) an einer längsverschiebbaren Spindel (8) angreift, an welcher der mit der Antriebswelle (26) der Lastmomentsperre (23) gekuppelte Hebel (19) des Getriebes (3, 7, 20) schwenkbar angelenkt ist.
7. Feststellbremsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Elektromotor (2) ein Drehmomentsensor (16) zugeordnet ist.
8. Feststellbremsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehmomentsensor (16) die Relativverdrehung zwischen dem Schneckenrad (5) und der mittels eines Federelements (9) mit dem Schneckenrad verbundenen Spindelmutter (6) erfaßt.
9. Feststellbremsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckengetriebe (3) nicht selbsthemmend ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

